



TITLE:

10.GaAs/AlGaAsヘテロ界面2次元電子系の磁気抵抗効果と非弾性散乱時間(学習院大学大学院自然科学研究科,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

滋野, 博之

---

CITATION:

滋野, 博之. 10.GaAs/AlGaAsヘテロ界面2次元電子系の磁気抵抗効果と非弾性散乱時間(学習院大学大学院自然科学研究科,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 677-678

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91697>

RIGHT:

型とも言える一次元 Heisenberg モデル ( スピンの数が 4 以上の場合 ) 及び s-d モデル, Anderson ハミルトニアンとよく似たデルタ関数型の相互作用をする一次元 Fermion 系モデル ( 粒子数が 4 以上でかつ結合定数を無限大とした場合 ) に対して行なう。

## 9. 真空紫外光電子分光法による金属微粒子の研究

近 藤 一 史

### 要旨

ごく少数の原子から成る金属微粒子では, 電子のエネルギー準位は離散的であり, 構成原子数が増すとともにバンド構造に移るはずである。

真空紫外光電子分光法 (ultraviolet photoelectron spectroscopy: UPS) によって, この移行過程を追跡することを目的とする。このため, ガラス下地上に真空蒸着で Au の島状膜をつくり, Au 微粒子を HeI で励起して UPS スペクトルの観測を行なった。

実験装置は, 以前中村昇氏と共同製作したものに, いくつかの改良を加えたものを用い, その調整を行なった。改良によって, 信号強度, 分解能  $S/N$  を向上させることができた。Au の蒸着量の増加とともに UPS スペクトルが変化する様子が観測できたが, おそらく散乱電子に起因すると思われるピークがデーターの解釈をあいまいにする。そこで試料に電位を加えることによって, その影響を減少させることに成功した。ただし, UPS スペクトルの観測から金属微粒子の電子状態を論ずる域にはまだ達していない。

## 10. GaAs/AlGaAs ヘテロ界面 2 次元電子系の磁気抵抗効果と非弾性散乱時間

滋 野 博 之

### 要旨

GaAs/AlGaAs ヘテロ界面 2 次元電子系の負磁気抵抗効果を, 4.2 K から 0.5 K までの温度領域で測定し, 弱いアンダーソン局在領域における電子局在, 非弾性散乱時間について研究

した。

測定に用いた試料は、(A) 電子濃度  $4.4 \times 10^{15} \text{ 1/m}^2$ ，移動度  $5.6 \text{ m}^2/\text{v.s}$ ，(B) 電子濃度  $1.8 \times 10^{15} \text{ 1/m}^2$ ，移動度  $16 \sim 18 \text{ m}^2/\text{v.s}$ ，及び (C) ゲート電圧によって電子濃度を制御することができる高電子移動度トランジスタ (HEMT：電子濃度  $2.2 \sim 6.8 \times 10^{15} \text{ 1/m}^2$ ，移動度  $4.5 \sim 25 \text{ m}^2/\text{v.s}$ ) の3種である。\*

試料 (A)，(C) の電気伝導率の磁場依存性は、Kawabata の電子局在による負磁気抵抗理論により説明された。Kawabata 理論による解析の結果、得られた非弾性散乱確率 ( $1/\tau_{\epsilon}(\text{exp})$ ) の温度依存性は、Fukuyama and Abrahams の大角散乱における非弾性散乱確率の理論 ( $1/\tau_{\epsilon}^0$ ) と、Altshuler, Aronov and Khmelnitsky 及び Fukuyama による小角散乱確率の理論値 ( $1/\bar{\tau}_{\epsilon}$ ) の和  $\{1/\tau_{\epsilon}(\text{exp}) = 1/\tau_{\epsilon}^0 + 1/\bar{\tau}_{\epsilon}\}$

でほぼ説明できる。

一方、試料 (B) において 1.1 K，0 から 110 Gauss までの磁場領域で、磁場の2乗に比例する負磁気抵抗を見出した。この負磁気抵抗は磁場の垂直成分のみに依存し、最大で 10 % の変化がある。がこの異常に大きな負磁気抵抗を説明する理論はない。

---

\* 試料 (A)，(B) は、東大生産研究所榊研究室において、試料 (C) は、東芝総合研究所において製作された。

## 11. GaAs 単結晶の内部摩擦 (超音波吸収)

平 野 立 一

### 要旨

GaAs 単結晶は圧電半導体である。したがって超音波により結晶が歪むと、結晶内に圧電分極が発生し、これを打ち消すようにキャリアが移動する。キャリアの移動によりジュール熱が発生するのでこれが内部摩擦となって現われる。故に内部摩擦を測定すると、電気伝導度が測定できる。本実験では室温で光を照射し、GaAs の電気伝導を変え、内部摩擦と音速の変化率を測定した。弾性定数の実数部を横軸に、虚数部を縦軸にとってプロットすると、横軸上